

# Research on the Evolution of Business Models and Implementation Obstacles in Energy Service Management Projects

Xinli Zhou

Shanghai Energy Saving Technical Service Co. Ltd., Shanghai, 200083, China

## Abstract

As an innovative market-oriented investment mechanism in China's energy conservation field, contract energy management has undergone more than 20 years of localization exploration and development. The business model has evolved into various forms such as benefit sharing, energy-saving guarantee, financing leasing, and comprehensive energy services. However, structural challenges such as limited financing channels, different measurement and verification standards, and high credit risks for homeowners have long constrained its development. This article uses a business model analysis framework combined with an obstacle attribution model to focus on EPC projects in the industrial sector, examining the adaptation performance of different models in large state-owned enterprise customer scenarios, the root causes of financing difficulties, and how integrated energy services can change risk sharing and return patterns. Research shows that the evolution of EPC business models has responded to the diversification of customer needs and adapted to changes in policy incentives. The lag at the institutional level constitutes the main obstacle at present. The core of overcoming obstacles lies in creating a collaborative institutional framework that integrates green finance, carbon market mechanisms, and M&V standard systems.

## Keywords

contract energy management; business model evolution; implementation obstacles; integrated energy services

## 合同能源管理项目商业模式演变与实施障碍研究

周鑫丽

上海节能技术服务有限公司, 中国·上海 200083

## 摘要

合同能源管理作为中国节能领域的市场化投资机制创新, 经过二十多年的本土化探索与发展。商业模式已演变为效益分享型、节能量保证型、融资租赁型以及综合能源服务等多种形态。然而融资渠道受限、测量与验证标准不一样、业主信用风险高等结构性难题长期制约其发展。本文运用商业模式分析框架结合障碍归因模型, 聚焦工业领域EPC项目, 审视不同模式在大型国企客户场景中的适配表现、融资困局的根源, 以及综合能源服务如何改变风险分担与收益格局。研究显示, EPC商业模式的演变既回应了客户需求的多样化, 也适应了政策激励的变化。制度层面的滞后构成了当前主要障碍。突破障碍的核心, 在于打造绿色金融、碳市场机制与M&V标准体系相互融合的协同制度框架。

## 关键词

合同能源管理; 商业模式演变; 实施障碍; 综合能源服务

## 1 引言

合同能源管理作为中国绿色低碳转型的关键制度创新, 经过二十余年的本土化探索, 已逐步成为工业领域节能改造的主导模式。本文聚焦 EPC 项目商业模式的演变轨迹与实施过程中遇到的障碍, 针对现有研究多从静态视角审视单一商业模式、障碍因素分析较为零散、对综合能源服务带来的新挑战关注不足等问题, 构建商业模式演化路径与制度障碍成因之间的分析框架。研究以工业领域 EPC 项目为核心, 重点探讨不同商业模式在大型国有企业客户情境中的适配

差异及其制度根源; 融资困境的结构性成因, 涉及节能量收益定价不确定性、项目资产抵押受限以及金融机构专业评估能力欠缺等; 综合能源服务模式兴起后, EPC 合同边界扩展对风险分担机制与收益架构产生的实质性影响。采用文献分析、案例研究与比较分析相结合的方法, 阐明 EPC 商业模式演变规律与障碍成因, 为政策制定者完善 EPC 支持机制、为从业机构设计更具风险适应性的合同结构提供理论依据与实践参考。

## 2 合同能源管理的理论基础与核心概念

合同能源管理的制度定位与实际效用, 要求其理论根基需全面梳理, 关键概念的明晰则为后续剖析商业模式变迁与实施瓶颈搭建概念框架。本章从 EPC 模式的核心要义着

【作者简介】周鑫丽(1988-), 女, 中国上海人, 本科, 从事绿色低碳节能管理研究。

手,搭建商业模式的分类架构,为把握 EPC 运行机理夯实理论基础。

## 2.1 EPC 模式的基本内涵

合同能源管理是节能服务企业与用能方通过合同约定建立的合作关系,节能服务公司为用户供应节能勘测、规划、融资、改造、运维管理等一站式服务,并从节能收益中获取回报。核心特点在于风险转移机制,节能服务公司承接项目技术风险、资金风险及运营风险,用能方无需前期资金投入即可获取节能改造服务。双方根据合同约定通过节能效益分享或节能量保证等形式实现价值分配,形成风险共担、利益共享的合作关系。该模式通过市场化机制将节能服务转化为可交易的商业产品,推动节能产业从政策导向向市场导向转型,成为连接技术供给与市场需求的重要制度安排。

## 2.2 EPC 商业模式的分类体系

按照收益实现形式与风险分担结构,EPC 商业模式可划分为四种类型。节能效益分享型适用于初期投入较大、节能效果难以准确预判的项目,节能服务公司凭借长期收益分享回收成本并赚取利润。节能量保证型适用于用能方具备一定资金实力但对节能效果存疑的情境,用能方按约定节能量支付费用,节能服务公司承诺最低节能效果。融资租赁型通过引入第三方金融机构分散融资压力,适用于资金需求量大且用能方信用资质优良的项目。综合能源服务型突破单一节能改造范畴,向多能互补与系统优化延伸,服务范围涉及能源供应、负荷管控、储能配置及碳资产管理等综合能源服务领域。

## 3 EPC 商业模式演变路径与驱动因素

商业模式演进路径反映出政策环境与市场需求的动态耦合,驱动因素剖析能够揭示 EPC 模式从单一形态向多元形态转化的内在机理。本节回顾国内 EPC 发展历程的阶段性特点,剖析驱动商业模式演变的内外因素,探讨各类商业模式在特定客户情境下的适用性差异。

### 3.1 国内 EPC 发展历程与阶段特征

中国 EPC 模式发展历程可划分为三个时期。2010 年至 2015 年起步阶段,政策框架基本成型,节能效益分享型占据主导,项目体量普遍偏小。2016 年至 2020 年快速成长期,绿色金融政策相继落地,融资租赁型与节能量保证型项目比重明显上升,商业模式走向多元化。2021 年至今深化变革期,综合能源服务成为新增长点,商业模式向系统集成与全生命周期管理延伸,服务范畴不断拓宽。

### 3.2 商业模式演变的驱动机制

商业模式演变核心在于适应客户需求的复杂化和政策激励结构调整的双重影响。工业用能企业从单一节能改造需求向系统优化、多能互补及碳资产管理需求提升,促使 EPC 服务模式向集成化方向演进。财政补贴逐渐退出,税收优惠与碳市场机制成为新的激励手段,引导商业模式向

低碳化方向调整。两种力量协同作用,推动商业模式从简单节能效益分享向多元化、复杂化方向演进。市场需求升级提供内在动力,政策激励调整提供外在导向,二者合力塑造 EPC 商业模式的演进路径。

## 3.3 不同商业模式的适配性分析

大型国企客户场景中,各商业模式表现出明显适配性差异。节能效益分享型符合国企风险防控倾向,但执行周期较长,资金回收效率不高。节能量保证型符合国企效率追求,但融资条件严格,要求用能单位拥有较强信用资质。融资租赁型通过风险分担提升项目可行性,但引入第三方机构会提高综合成本。综合能源服务型符合国企能源系统优化需求,但合同边界与绩效考核标准缺失带来履约风险。

模式选择需统筹用能单位资金实力、风险承受力及项目技术特征。资金充裕型国企更倾向于融资租赁型或节能量保证型,资金紧张型国企更愿意选择节能效益分享型。风险规避型国企偏好收益稳定的效益分享型,风险耐受型国企可考虑综合能源服务型。技术成熟度高的项目更匹配节能量保证型,技术不确定性强的项目更适合效益分享型。合同期限、设备类型及运营模式等因素共同影响商业模式选择,需基于项目全生命周期进行统筹考量。

## 4 EPC 项目实施障碍的结构性成因

上述商业模式演进反映了 EPC 发展的内在机理,但模式创新快于制度配套完善,致使融资、标准、履约等障碍长期制约发展。本章从融资、量测验证、业主信用三个维度系统剖析实施障碍的结构性根源。

### 4.1 融资瓶颈的三重约束

节能量收益不确定性定价构成融资难首要障碍。金融机构缺乏有效评估手段,难以精准测算未来节能收益现值,授信额度受限或融资成本偏高。项目资产抵押困难构成第二重约束,节能设备所有权与收益权分离,传统抵押模式难以适用,资产处置流动性不足。金融机构专业评估能力不足构成第三重约束,银行缺乏节能技术领域专业知识,对项目技术可行性与节能潜力评估依赖第三方机构,信息不对称加剧融资难度。三重约束叠加形成融资壁垒。

### 4.2 M&V 标准体系的不统一

测量与验证(M&V)标准不统一严重制约节能效益界定的可信度与交易效率。国内 EPC 项目目前涉及 IEA、IPMVP 及中国节能协会等多套标准体系,各类标准在基线划定、数据采集频次、误差容许幅度等方面有所区别,造成跨项目、跨区域对比困难。标准不统一也推高第三方审核成本,中小型 EPC 企业因无力承担高昂审核费用而难进入市场。另外,各地 M&V 机构资质认定存在区别,审核结果互认度较低,进一步推升交易成本。

### 4.3 业主信用风险与履约保障

业主信用风险是制约 EPC 项目长期发展的核心因素。

用能单位经营状况波动、能源价格变动及政策调整都可能影响节能效益支付能力。现有合同条款在违约处置与风险分担方面约定不够完善,部分项目因用能单位经营困难导致节能收益无法按期回收。履约保障机制方面,第三方担保、保险工具应用不足,缺乏有效的风险分散渠道。部分地区虽建立履约保函制度,但覆盖面有限,且担保费用增加项目成本。风险预警与处置机制的缺失使EPC企业面临较大回款风险。

## 5 综合能源服务模式兴起的新挑战

综合能源服务的发展为EPC拓展新的商业领域,同时带来合同边界、风险分担及收益架构等深层次挑战。本节剖析综合能源服务发展后的新问题,展现其对传统EPC模式的影响。

### 5.1 EPC合同边界的拓展趋势

综合能源服务模式兴起后,EPC合同边界由单点设备改造延伸至多能系统优化,服务范围涉及能源供应、负荷调控、储能配置及碳资产管理等。合同复杂度明显增强,包含多能源耦合、多方协调与长周期运维,传统EPC合同结构不易适配。条款需清晰界定不同能源系统间的接口标准、运营责任划分及故障责任归属。服务边界的不确定性导致合同解释空间增加,加大履约争议风险。

### 5.2 风险分配与收益结构的重构

服务边界不清引发风险分担机制重构,传统EPC合同中原本清晰的技术风险与市场风险边界趋于模糊,新兴风险如多能源协同风险、系统耦合失效风险随之出现。传统EPC合同里技术风险主要由节能服务公司负责,市场风险由用能单位负责,综合能源服务模式中这两类风险相互交织。多能源系统协同运行效率下降风险难以明确责任主体,系统耦合失效风险缺少明确的承担方,加大合同谈判难度。收益架构由单一节能效益分享转向节能收益、碳资产收益、辅助服务收益等多元化收益结构。碳资产收益受碳市场价格波动影响较大,辅助服务收益依赖电网政策框架,新增收益来源的稳定性和可预测性较弱。收益结构多元化同时也带来分配机制复杂化,不同收益来源的核算、确认和分配方式存在差异,提升财务结算难度。

## 6 政策优化建议与制度完善路径

上述执行障碍在于制度供给与模式创新的节奏脱节,破解问题需系统性制度再造而非零散政策修补。本章从协同制度框架构建与行业规范化发展两个维度给出改进建议,为EPC市场可持续发展提供发展路径。

### 6.1 构建协同制度框架

破解EPC实施难题的症结,在于构建绿色金融、碳市

场机制与M&V标准体系深度融合的协同制度框架。绿色金融政策应着力建立EPC项目风险评估标准与信贷产品体系,明晰节能收益权作为抵押物的法律地位,推出面向EPC项目的专属信贷产品。碳市场机制需推动EPC碳减排核算规则与现有CCER体系对接,明确综合能源服务项目碳资产的核定方法和交易流程,使碳收益成为EPC项目稳定现金流来源。M&V标准应加速统一进程,建立行业通用的技术规范与认证体系,促进不同标准体系互认,降低跨项目交易成本。三项制度体系需协同发力,形成金融支持、收益补充、标准规范的完整政策链条。

### 6.2 促进行业规范化发展

修订EPC合同示范文本,清晰界定综合能源服务边界与绩效考核标准,为合同谈判提供权威参考。建立EPC项目信息披露平台,缓解信息不对称,促进项目技术、财务及履约数据的公开透明。培育第三方评估机构,增强行业专业服务能力,借助市场化机制优化资源配置。同时建立行业自律机制,规范企业竞争行为,避免低价恶性竞争。还要加强人才培养,提高从业人员专业素养。通过制度建设与行业自律相结合,推动EPC市场从规模扩张向质量提升转变,实现行业可持续发展。

## 7 结论

本文总结三项主要结论:EPC商业模式演变是对客户需求复杂化与政策激励结构调整的双重驱动,制度缺位是实施障碍的主要来源;融资困局、M&V标准体系不一及业主信用风险构成三大结构性障碍;综合能源服务模式拓展新商业空间,同时引发合同边界拓展、风险分配重构等挑战,需制度创新来应对。研究贡献在于构建商业模式演化路径与制度障碍成因的系统性分析架构,围绕大型国有企业客户情境下的模式适配性,将碳市场机制纳入EPC分析框架探讨协同作用。研究存在不足:对象集中于工业领域EPC项目,实证材料多源自公开文献缺少一手调研,碳市场机制分析处于前沿探索阶段。未来研究可扩展多行业EPC模式比较分析,深化实地调研与案例追踪,持续跟踪碳市场机制发展与EPC模式互动关系。

### 参考文献

- [1] 蔡子韬.基于合同能源管理模式的深圳市路灯节能改造创新实践研究[J].智能建筑电气技术,2025,19(06):133-137.
- [2] 程艳,宋阳光,崔朝峰.某商业综合体采用低碳化改造及合同能源管理模式分析[J].山西建筑,2025,51(15):28-31.
- [3] 唐利杰.借助合同能源管理采购新模式探索绿色供应链管理新体系[J].招标采购管理,2025,(06):19-23.